

日 本 国 特 許 庁

30.04.03

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 5月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-152904

[ST.10/C]:

[JP2002-152904]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

REC'D 27 JUN 2003

WIPO

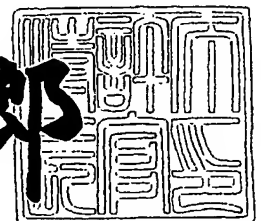
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3044008

【書類名】 特許願

【整理番号】 184329

【提出日】 平成14年 5月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 東海林 衛

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 中村 敦史

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
 会社内

 【氏名】 石田 隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086405

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体および記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックを有し、光ビームを前記トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、最短マークもしくは最短スペース部分を除いた信号が所定の再生信号品質を有することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】 再生信号品質としてジッタを検出することを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体。

【請求項 3】 ジッタ値は 1 0 % 以下であることを特徴とする請求項 2 記載の情報記録媒体。

【請求項 4】 再生信号品質としてジッタを検出することを特徴とする請求項 3 記載の情報記録媒体。

【請求項 5】 同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックを有し、光ビームを前記トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、最短マークもしくは最短スペース部分を除いた信号が所定の再生信号品質を有することを特徴とする情報記録媒体を記録再生する装置であって、信号を記録する手段と、記録した信号を再生する手段と、再生信号における最短マークもしくは最短スペースを検出する手段と、検出した最短マークもしくは最短スペースを除いて信号における再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段を有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 6】 再生信号品質としてジッタを検出することを特徴とする請求項 5 記載の情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録可能な情報記録媒体および記録再生装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、光ディスク装置は大容量のデータを記録再生する手段として盛んに開発が行われ、より高い記録密度を達成するためのアプローチがなされており、その中の一つの方式に、結晶－非結晶間の可逆的な状態変化を利用した相変化型光ディスク装置がある。

【 0 0 0 3 】

相変化型の光ディスク装置では、結晶部をアモルファス化するピークパワーと、アモルファス部を結晶化するバイアスパワーの2つのパワーで半導体レーザを光ディスク媒体に照射させることにより、光ディスク媒体上にマーク（アモルファス部）と、マークに挟まれたスペース（結晶部）を形成する。

【 0 0 0 4 】

マークとスペースでは反射率が異なるので、再生時にはこの反射率の違いを利用して記録された信号を読み出す。

【 0 0 0 5 】

図 1 2 に従来例における相変化光ディスク装置の構成を示す。図 1 2 において、1 2 0 1 は光ディスク、1 2 0 2 は光ヘッド、1 2 0 3 は再生手段、1 2 0 4 は再生信号品質検出手段、1 2 0 5 は最適記録パワー決定手段、1 2 0 8 は記録手段、1 2 0 7 はレーザ駆動回路、1 2 0 6 は記録パワー設定手段である。

【 0 0 0 6 】

図 1 3 に従来例における光ディスク 1 2 0 1 のトラック構成図を示す。光ディスク 1 2 0 1 は、溝状のトラック（グルーブトラック 1 3 0 1）に記録領域を有し、前記グルーブトラックが連続スパイラル状につながった光ディスクである。

【 0 0 0 7 】

光ディスク 1 2 0 1 が光ディスク装置に装着され、ディスクタイプの識別や回転制御等の所定の動作の終了後、光ヘッド 1 2 0 2 は最適照射パワーを決定するための領域に移動する。なお前記領域は、ディスクの最内周もしくは最外周に設けられた、ユーザがデータを記録するユーザ領域以外の記録領域とする。

【 0 0 0 8 】

決定するパワーとしては相変化光ディスクでは、ピークパワーやバイアスパワーやボトムパワーがあるが、ここではピークパワーの決定方法について説明する。

【0009】

まず記録パワー設定手段1206により、ピークパワー、バイアスパワーの初期値がレーザ駆動回路1207に設定される。続いて記録手段1208から、グルーブトラック1周を記録するための信号がレーザ駆動回路1207に送られ、光ヘッド1202により記録される。このとき光ヘッド1202の構成要素である半導体レーザの出力光は光ディスク1201上に光スポットとして集光され、発光波形に応じた記録マークが形成される。

【0010】

記録が終わると、光ヘッド1202の半導体レーザは再生パワーで発光し、さきほど記録を行ったトラックを再生し、再生信号として光ディスク1201上の記録マークの有無により変化する信号1209が再生手段1203に入力される。再生信号1209は再生手段1203で、増幅、波形等化、2値化等の再生信号処理を受け、信号1210が再生信号品質検出手段1204に入力される。

【0011】

再生信号品質検出手段1204は信号1210の信号品質を検出し、検出結果を最適記録パワー決定手段1205に入力する。

【0012】

ここで再生信号品質検出手段1204は、例えば記録した信号を再生したときのジッタを検出する。図14にピークパワーとジッタの関係を示す。図14において横軸がピークパワーであり、縦軸がジッタである。再生条件が等しければ、一般にジッタが小さいほど正確な記録が行われている。そこでジッタがあるしきい値に対してそれ以下となるときを検出結果OKとし、それ以上となるときを検出結果NGとする。

【0013】

最適記録パワー決定手段1205は例えば図15に示すフローチャートに従って、例えば再生信号品質検出手段1204の1回目の結果がNGならば、初めの

パワーよりも大きいピークパワーを設定し（ステップ1505）、結果がOKならば初めのパワーよりも小さいピークパワーを設定し（ステップ1504）、前回と同様に、設定されたピークパワーでグルーブトラックの記録、再生を行う（ステップ1506）。

【0014】

もし再生信号品質検出手段1204の1回目の結果がNG、2回目の結果がOKであれば、最適記録パワー決定手段1205は今回のピークパワーと前回のピークパワーの平均パワーに一定のマージンを上乗せしたパワーを最適記録パワーと決定する（ステップ1511）。もし再生信号品質検出手段1204の1回目の結果がOK、2回目の結果がNGであれば、最適記録パワー決定手段1205は今回のピークパワーと前回のピークパワーの平均パワーに一定のマージンを上乗せしたパワーを最適記録パワーと決定する（ステップ1511）。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来技術では、最適照射パワーを決定するための領域と、ユーザがデータを記録するユーザ領域とは別の場所にあるため、例えばディスクの反りや、ヘッドの取り付け具合によっては、前記2つの領域に相対的なチルトが生じ、最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーよりも実効的に弱めのパワーでユーザデータの記録がなされる場合や、逆に最適照射パワーを決定するための領域で決定した照射パワーより実効的に強めのパワーでユーザデータの記録がなされる場合があった。

【0016】

このとき上記従来技術ではランダム信号を記録した際のジッタにより最適パワーを決定しているが、ジッタに最も影響を与えるのは最短マークの信号品質であり、実質的に最短マークの最適パワーを求めていることになる。これにより最短マークについては記録パワーが多少ばらついた場合でもデータを正しく記録することが可能であるが、最短マークよりも長いマークについては、特に記録密度が大きくなると、パワーの変動等による影響が無視できなくなり、記録信号品質が劣化するという課題があった。

【0017】

さらに再生時においても、ディスクとヘッドの相対的なチルトや、デフォーカスが発生すると、最短マークよりも長いマークの信号の再生信号品質が低下し、データを正しく再生することができない場合があった。

【0018】

本発明は、上記課題に鑑み、記録再生時にディスクとヘッドの相対的なチルトや、デフォーカスが発生した場合でも、データを正しく記録再生することができるような情報記録媒体および記録再生装置を提供するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明の情報記録媒体は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックを有し、光ビームを前記トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、最短マークもしくは最短スペース部分を除いた信号が所定の再生信号品質を有する。

【0020】

また目的を達成するために本発明の記録再生装置は、同心円状あるいはスパイラル状に形成された複数のトラックを有し、光ビームを前記トラックの記録面に照射してマークおよび、マークとマークの間のスペースで情報を記録する情報記録媒体において、最短マークもしくは最短スペース部分を除いた信号が所定の再生信号品質を有することを特徴とする情報記録媒体を記録再生する装置であって、信号を記録する手段と、記録した信号を再生する手段と、再生信号における最短マークもしくは最短スペースを検出する手段と、検出した最短マークもしくは最短スペースを除いて信号における再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段を有する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態における光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。図1に本発明の実施の形態における相変化光ディスク装置の構成を

示す。図1において、101は光ディスク、102は光ヘッド、103は再生手段、104は再生信号品質検出手段A、105は再生信号品質検出手段B、106は最適記録パワー決定手段、107は記録手段、108はレーザ駆動回路、109は記録パワー設定手段である。

【0022】

図2に本実施の形態における光ディスク101のトラック構成図を示す。光ディスク101は溝状のグルーブトラック201に記録領域を有し、前記グルーブトラックが連続スパイラル状につながった光ディスクである。

【0023】

光ディスク101が光ディスク装置に装着され、ディスクタイプの識別や回転制御等の所定動作の終了後、光ヘッド102は最適記録パワーを設定するための領域に移動する。

【0024】

なお前記領域は、ディスクの最内周もしくは最外周に設けられた、ユーザがデータを記録するユーザ領域以外の記録領域とする。以下で記録時のパワーを決定する際の動作について説明する。なお図1に示す装置を構成する回路から出力される信号、および前記信号に対応する光ディスク101上の記録マークを図10および図11に示し適宜参照する。

【0025】

まず記録パワー設定手段109により、ピークパワー1103、バイアスパワー1104、ボトムパワー1105の初期値がレーザ駆動回路108に設定される。続いて記録手段107から、所定の位置よりグルーブトラック1周を連続して記録するための信号115がレーザ駆動回路108に送られ、レーザ駆動回路108から、記録するマークの長さに応じて整形されたパルス列信号116が光ヘッド102に送られて、光ヘッド102により信号が記録される。このとき光ヘッド102の構成要素である半導体レーザの出力光は光ディスク101上に光スポットとして集光され、発光波形に応じた記録マーク1001が形成される。なお光ヘッド102においてレーザ光の波長は405nm程度であり、対物レンズのNA (Numerical Aperture) は0.85程度である。

【 0 0 2 6 】

なお本実施の形態では、Run Length Limited (1, 7) 変調方式のデータをマークエッジ記録方式で記録するものとする。この場合、最短の 2 T から最長の 8 T までの基準周期である T 毎に 7 種類のマークおよびスペースが存在する。なお記録方式はこれに限らず他の記録方式でも良い。なお最短マーク長は 0. 1 6 ミクロン程度である。

【 0 0 2 7 】

記録が終わると、光ヘッド 1 0 2 の半導体レーザは再生パワーで発光し、さきほど記録を行ったトラックを再生し、再生信号として光ディスク 1 0 1 上の記録マーク 1 0 0 1 の有無により変化する信号 1 1 0 が再生手段 1 0 3 に入力される。

【 0 0 2 8 】

図 6 に再生手段 1 0 3 のブロック図を示す。図 6 において 6 0 1 はプリアンプ、6 0 2 はイコライザ、6 0 3 はローパスフィルタ、6 0 4 は 2 値化回路、6 0 5 は PLL (Phase Locked Loop) である。信号 1 1 0 はプリアンプ 6 0 1 で増幅され、イコライザ 6 0 2、ローパスフィルタ 6 0 3 で波形等化されて信号 6 0 6 となる。信号 6 0 6 は 2 値化回路 6 0 4 に入力されて、スライスレベル 1 0 0 2 との交点においてパルスを出力し、信号 1 1 1 となる。ここでスライスレベル 1 0 0 2 はマークの積分値とスペースの積分値が等しくなるように通常数 1 0 K H z の帯域で動作する。

【 0 0 2 9 】

2 値化回路 6 0 4 の出力信号 1 1 1 は PLL 6 0 5 に入力される。図 7 に PLL 6 0 5 のブロック図を示す。図 7 において 7 0 1 は位相比較器、7 0 2 はローパスフィルタ、7 0 3 は VCO、7 0 4 はフリップフロップ、7 0 5 は分周回路、7 0 6 はゲート回路である。2 値化回路 6 0 4 の出力信号 1 1 1 が位相比較器 7 0 1 に入力されると、位相比較器 7 0 1 は入力信号 1 1 1 とゲート回路 7 0 6 の出力信号 7 0 7 との位相差を検出し、2 つの入力信号の位相差と周波数差に係する誤差信号 7 0 8 を出力する。誤差信号 7 0 8 はローパスフィルタ 7 0 2 で低周波成分だけが取り出され、VCO 7 0 3 の制御電圧となる。VCO 7 0 3 は

制御電圧によって決まる周波数でクロック信号 7 0 9 を発生する。クロック信号 7 0 9 は分周回路 7 0 5 で分周され、ゲート回路 7 0 6 で信号 1 1 1 に対応した信号のみが出力される。このとき V C O 7 0 3 は 2 つの入力信号の位相が等しくなるように制御され、結果的に信号 1 1 1 をその基本周期に同期させた信号 1 1 2 が出力され、再生信号品質検出手段 A 1 0 4 と再生信号品質検出手段 B 1 0 5 に入力される。

【 0 0 3 0 】

図 8 に再生信号品質検出手段 A 1 0 4 のブロック図を示す。図 8 において 8 0 1 はエッジ間隔測定回路、8 0 3 はジッタ演算回路、8 0 5 は比較回路である。2 値化回路 6 0 4 の出力信号 1 1 1 と P L L 6 0 5 の出力信号 1 1 2 がエッジ間隔測定回路 8 0 1 に入力されると、エッジ間隔測定回路 8 0 1 は図 1 0 に示すように、2 つのパルスのエッジ間隔 t_0 、 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 、 t_6 、 t_7 、 t_8 、 $t_9 \dots$ を測定し、ジッタ演算回路 8 0 3 においてジッタ値を出力する。続いて比較回路 8 0 5 にて、得られたジッタ値を閾値とする所定のジッタ値と比較し、比較結果を信号 1 1 3 として最適記録パワー決定手段 1 0 6 に出力する。

【 0 0 3 1 】

次に図 9 に再生信号品質検出手段 B 1 0 5 のブロック図を示す。図 9 において 9 0 1 はセクタ回路、9 0 3 はディレイ回路、9 0 6 はエッジ間隔測定回路、9 0 8 はジッタ演算回路、9 1 0 は比較回路である。2 値化回路 6 0 4 の出力信号 1 1 1 と P L L 6 0 5 の出力信号 1 1 2 はディレイ回路 9 0 3 に入力され、それぞれ信号 9 0 4、9 0 5 をエッジ間隔測定回路 9 0 6 に出力する。信号 1 1 1 は一方でセクタ回路 9 0 1 に入力され、最短マークおよび最短スペースのエッジを検出して信号 9 0 2 をエッジ間隔測定回路 9 0 6 に出力する。本実施の形態では 2 T 信号が最短であるので 2 T 以下もしくは $2 T + \alpha$ 以下となるパルス間隔を検出する。ここで α は 0. 5 T 以下であり、望ましくは 0. 2 5 T 以下である。

【 0 0 3 2 】

エッジ間隔測定回路 9 0 6 は図 1 1 に示すように、信号 9 0 4 において、信号

902でマスクされるエッジ間隔 t_3 、 t_6 を非測定とし、それ以外のパルスのエッジ間隔 t_0 、 t_1 、 t_2 、 t_4 、 t_5 、 t_7 、 t_8 、 $t_9 \dots$ を測定し、ジッタ演算回路908においてジッタ値を出力する。続いて比較回路910にて、得られたジッタ値を閾値とする所定のジッタ値と比較し、比較結果を信号114として最適記録パワー決定手段106に出力する。

【0033】

図3にピークパワーとジッタの関係を示す。図3において横軸がピークパワーであり、縦軸がジッタである。ジッタとは再生信号の原信号との時間的なずれのことであり、記録時のレーザ光の照射パワー不足による再生信号振幅の低下等により発生し、再生信号振幅が増加すると減少し、再生信号振幅が飽和するとジッタ量もほぼ一定となる。再生条件が等しければ、一般にジッタが小さいほど正確な記録が行われている。そこで記録したトラックのジッタが閾値以下となるときOKとし、閾値以上となるときをNGとする。

【0034】

最適記録パワー決定手段106は例えば図4、図5に示すフローチャートに従って、再生信号品質検出手段A104の1回目の結果においてNGならば初めのパワーよりも大きいピークパワーを設定し（ステップ405）、OKならば初めのパワーよりも小さいピークパワーを設定し（ステップ404）、前回と同様に、設定されたピークパワーでグループトラックの記録、再生を行う（ステップ406）。

【0035】

もし再生信号品質検出手段A104の1回目の検出結果がNGであり、2回目の検出結果がOKであれば、最適記録パワー決定手段106は1回目のピークパワーと2回目のピークパワーの平均パワー（ P_1 ）に一定のマージンを上乗せしたパワー（ P_2 ）を算出する（ステップ411）。

【0036】

もし再生信号品質検出手段A104の1回目の検出結果がOKであり、2回目の検出結果がNGであれば、最適記録パワー決定手段106は1回目のピークパワーと2回目のピークパワーの平均パワー（ P_1 ）に一定のマージンを上乗せし

たパワー (P 2) を算出する (ステップ 4 1 1)。

【 0 0 3 7 】

もし再生信号品質検出手段 A 1 0 4 の 1 回目の検出結果が O K であり、2 回目の検出結果が O K であれば、2 回目に記録したピークパワーよりもさらに小さいパワーを設定し、このピークパワーで記録、再生を行い、再生信号品質を検出する。そして再生信号品質検出手段 A 1 0 4 の 3 回目の検出結果において N G であれば、最適記録パワー決定手段 1 0 6 は 2 回目のピークパワーと 3 回目のピークパワーの平均パワー (P 1) に一定のマージンを上乗せしたパワー (P 2) を算出する (ステップ 4 1 1)。

【 0 0 3 8 】

続いてピークパワー P 2 により、ランダム信号を記録し、再生を行い (ステップ 4 1 3)、再生信号品質検出手段 A 1 0 4 にて再生信号品質を検出する (ステップ 4 1 4)。もし検出結果が N G であれば、処理 4 1 1 におけるマージンの上乗せ係数の K 1 を変更し (ステップ 4 1 5)、再度 4 1 2 以降の処理を実施する。変更により検出結果が O K となれば、次に再生信号品質検出手段 B 1 0 5 にて再生信号品質を検出する (ステップ 4 1 6)。もし検出結果が N G であれば、処理 4 1 1 におけるマージンの上乗せ係数の K 1 を変更し (ステップ 4 1 7)、再度 4 1 2 以降の処理を実施する。変更により検出結果が O K となればピークパワー P 2 をユーザデータ記録時のピークパワーと決定する (ステップ 4 1 8)。

【 0 0 3 9 】

ここでステップ 4 1 5 における変更量は最大で $\pm 10\%$ 程度であり、ステップ 4 1 7 における変更量は最大で $\pm 5\%$ 程度である。

【 0 0 4 0 】

以上の様に、記録性能確認等のために、最短マークおよび最短スペースを含むエッジのジッタ検出に加えて、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出することにより、実使用時にディスクとヘッドの相対的なチルトや、デフォーカスが発生した場合でも、データを正しく記録することができる。

【 0 0 4 1 】

なお本実施の形態では、マークの始端エッジと終端エッジを区別していないが

、区別しても良い。区別することにより始端エッジと終端エッジの一方が極端に大きい場合を排除することができる。

【0042】

なお本実施の形態ではジッタを検出しているが、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジを区別できるのであれば、検出量はジッタに限らず例えばビットエラーレート等でも良い。

【0043】

なお本実施の形態では2値化回路604の出力信号111においてパルス間隔を測定することにより最短マークおよび最短スペースを含むエッジを検出しているが、最短マークおよび最短スペースの検出方法はこれに限らず他の方法でも良い。また本実施の形態では、エッジ間隔測定回路906はセクタ回路901の出力信号902でマスクされたエッジ間隔を非測定としているが、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを測定できるのであれば他の方法でも良い。

【0044】

なお本実施の形態では、2値化回路604の出力信号111とPLL605の出力信号112を基にしてエッジ間隔を測定しているが、エッジ間隔の測定はこれに限らず、2値化回路604の出力信号111のみのエッジ間隔を測定してもよい。信号112のジッタが無視できる場合、理論的には、2値化回路604の出力信号111のみのエッジ間隔におけるジッタ値は、2値化回路604の出力信号111とPLL605の出力信号112を基にしてエッジ間隔におけるジッタ値の約1.41倍になり、2値化回路604の出力信号111のみのエッジ間隔におけるジッタ値を検出する場合でも相応の効果を有する。

【0045】

なお再生系にPRML (Partial Response Maximum Likelihood) 方式を使用する場合には、最短マークおよび最短スペースの検出能力が一層向上する。このような場合には特に本実施の形態における、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出することが有効である。例えば、全てのエッジにおけるジッタ値が等しい二つの記録状態を比

較した場合に、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタ値が小さい方がより正しくデータを再生できるのはもちろんであるが、最短マークおよび最短スペースの影響で、全てのエッジにおけるジッタ値が大きい場合でも、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタ値が小さければ、PRML方式により最短マークおよび最短スペースを含むエッジは正しく2Tと検出することができるので、結果的に全てのエッジにおけるジッタ値が小さい場合よりも正しくデータを再生することが可能である。なお本実施の形態では符号系列として最短マーク長が2Tである2T系を用いているが、最短マーク長が3Tである3T系においても同様の効果を有する。

【0046】

このようにPRML方式を使用する場合には、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのゆらぎを小さくするようにマークを記録することにより、最短マークおよび最短スペースについては、正しい時間間隔ではなくとも、少なくとも信号の存在が検出できる程度の振幅を有するようにマークを記録すれば、たとえ全てのエッジにおけるジッタ値が大きい場合でも正しくデータを再生することができるので、本実施の形態の様な、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出して記録条件を求めることが非常に有効である。

【0047】

なお本実施の形態では、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出しているが、最短マークを含まないエッジもしくは最短スペースを含まないエッジのどちらか一方のジッタのみを検出する場合でも相応の効果を有する。

【0048】

なおPRML方式以外であっても、RLL (Run Length Limited) 符号の場合には最短マークが規定されていることから、簡易的な最短マークおよび最短スペースの検出が可能である。すなわちRLL (1, 7) 変調方式において、再生波形から2.5Tの信号を検出した場合には、2Tの可能性と3Tの可能性があるが、2Tよりも短い信号を検出した場合には2Tの可能性の方が高い。従ってRLL符号により記録を行う場合には、本実施の形態のように

最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出することが有効である。

【0049】

なお閾値となるジッタ値は、記録再生装置のエラー訂正能力やイコライザの形態により異なるが、エラー訂正前で 1.0×10^{-4} から 1.0×10^{-3} 程度のビットエラーレートを想定した記録再生装置の場合、再生信号品質検出手段A104において、本実施の形態に示した通常の線形イコライザでは8%~11%程度が望ましく、ブースト量が線形イコライザよりも大きいリミットイコライザ等の非線形イコライザでは6%~9%程度が望ましい。同様に再生信号品質検出手段B105において、本実施の形態に示した通常の線形イコライザでは7%~10%程度が望ましく、ブースト量が線形イコライザよりも大きいリミットイコライザ等の非線形イコライザでは5%~8%程度が望ましい。なおジッタ値は再生系の構成等により1~2%程度変化しても良い。また通常は再生信号品質検出手段A104の閾値となるジッタ値は、再生信号品質検出手段B105の閾値となるジッタ値以上である。

【0050】

なお本実施の形態では、連続記録、連続再生の区間としてグループトラック1周としているが、セクタ単位の記録を行う光ディスク装置においてはセクタ単位の記録でもECCブロック単位の記録でも良い。

【0051】

なお本実施の形態では、連続記録、連続再生の区間としてグループトラック1周としているが、記録トラックは1周でなくとも良く、例えば5トラックを連続して記録し、その中央トラックを再生しても良い。これにより、隣接トラックによる消去の影響を含めることができ、より実際のデータの記録に近い条件でジッタ値を検出することができる。また中央トラックを記録した後に両側のトラックに記録しても良い。この場合も隣接トラックによる消去の影響を含めることができ、より実際のデータ記録に近い条件でジッタ値を検出することができる。

【0052】

なお本実施の形態では一つのピークパワーで1回の記録を行っているが、記録

回数は同一トラックに1回でなくとも良く、例えば同一トラックに10回記録を行っても良い。繰り返し記録可能な光ディスクにおいては、複数回記録を行うことにより、より実際のデータ記録に近い条件でジッタ値を検出することができる。なおジッタの検出は記録を行う毎に行っても良く、これにより光ディスクの初期オーバーライト特性を考慮した最適なピークパワーを求めることができる。

【0053】

なお本実施の形態ではグルーブトラックに記録可能な光ディスクについて述べたが、ランドトラックに記録する光ディスクはもちろんのこと、ランドトラックとグルーブトラックの両方のトラックに記録する光ディスクについても同様である。

【0054】

なお本実施の形態では光ディスクの一方の側から記録可能な層数について限定していないが、記録可能な層数については一層でも良いし、二層でも良いし、それ以上の層数でも良い。例えば二層ディスクでは、光ヘッドに近い側の層では遠い側の層に比べてレーザ光のコマ収差の影響が小さくチルト特性が良好であるので、光ヘッドに近い側の、最短マークおよび最短スペースを含むエッジのジッタの閾値や、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタの閾値を、遠い側に比べて大きくしても良い。最短マークおよび最短スペースを含むエッジの閾値ジッタ値や、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタの閾値ジッタ値を層毎にそれぞれ設定することにより、それぞれの層において最適な記録再生を行うことが可能になる。なおこれらの閾値はディスク上の再生専用領域に記録されていても良い。

【0055】

なお本実施の形態では、再生信号品質検出手段の結果に応じて記録するパワーを変更したが、変更するのはパワーだけに限らなくとも良く、例えば記録するマークの長さに応じて整形されたパルス列の幅や位置を変更しても良い。

【0056】

なお本実施の形態ではジッタは主に記録時の要因により発生するとしているが、ジッタの発生要因はこれに限らなくとも良い。すなわち、チルトやデフォーカ

スによる照射パワーの非最適や、照射パワーの変動等、記録時の要因により結果的に記録マークのゆらぎとしてジッタが発生しても良いし、記録マーク自身のゆらぎは小さく、再生装置のノイズや、チルトやデフォーカス等による再生信号のゆらぎとしてジッタが発生しても良い。

【0057】

なお本実施の形態では相変化型の光ディスクについて説明したが、RLL符号を用いるのであれば、光磁気記録型の光ディスクや磁気ディスクであっても良いし、その他の情報記録媒体であっても良い。

【0058】

なお本実施の形態では記録可能な光ディスクについて説明したが、再生専用の光ディスクであっても良い。例えば再生専用の光ディスクの製造過程においてディスク性能確認等のために、最短マークおよび最短スペースを含むエッジのジッタ検出に加えて、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出することにより、実使用時にディスクとヘッドの相対的なチルトや、デフォーカスが発生した場合でも、データを正しく再生することができる。

【0059】

【発明の効果】

以上の様に、本実施の形態の光ディスク装置により、最短マークおよび最短スペースを含むエッジのジッタ検出に加えて、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出することにより、記録再生時にディスクとヘッドの相対的なチルトや、デフォーカスが発生した場合でも、データを正しく再生することができるような情報記録媒体および記録再生装置を提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態における光ディスク装置のブロック図

【図2】 本発明の実施の形態における光ディスクのトラック構成図

【図3】 ピークパワーとジッタの相関図

【図4】 本発明の実施の形態におけるフローチャート

【図5】 本発明の実施の形態におけるフローチャート

【図6】 本発明の実施の形態における光ディスク装置のブロック図

- 【図 7】 本発明の実施の形態における光ディスク装置のブロック図
- 【図 8】 本発明の実施の形態における光ディスク装置のブロック図
- 【図 9】 本発明の実施の形態における光ディスク装置のブロック図
- 【図 10】 本発明の実施の形態における光ディスク装置の出力信号の説明

図

- 【図 11】 本発明の実施の形態における光ディスク装置の出力信号の説明

図

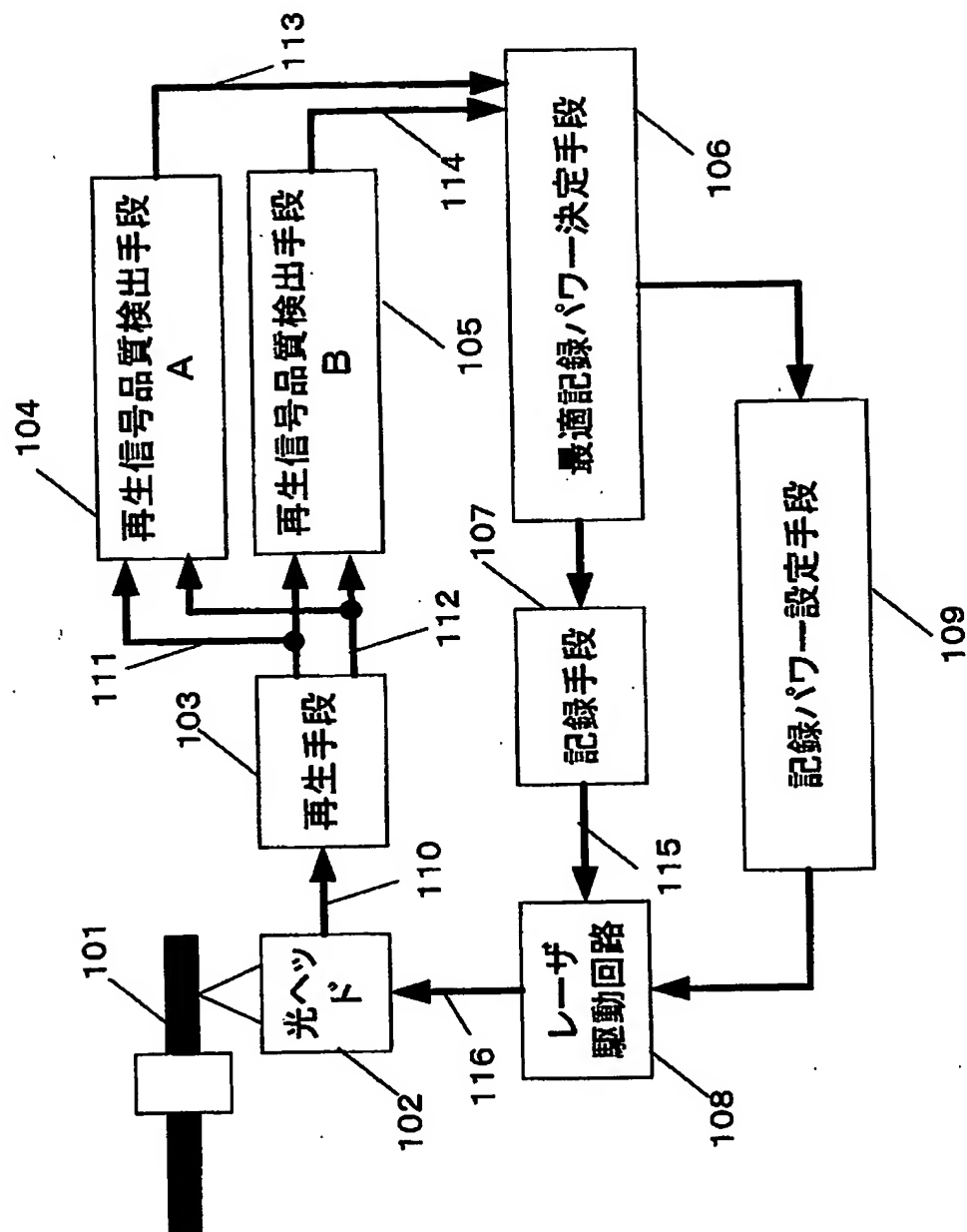
- 【図 12】 従来例における光ディスク装置のブロック図
- 【図 13】 従来例における光ディスクのトラック構成図
- 【図 14】 ピークパワーとジッタの相関図
- 【図 15】 従来例におけるフローチャート

【符号の説明】

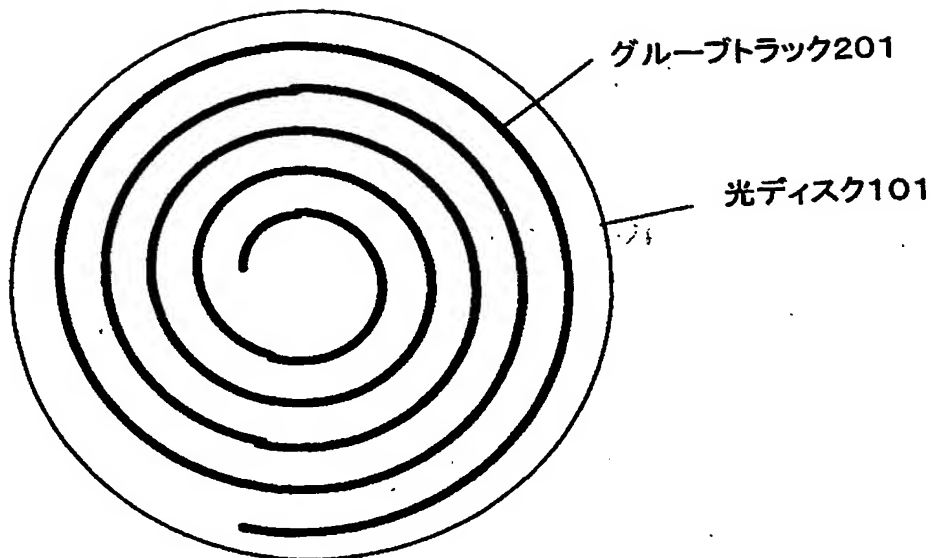
- 101 光ディスク
- 102 光ヘッド
- 103 再生手段
- 104 再生信号品質検出手段 A
- 105 再生信号品質検出手段 B
- 106 最適記録パワー決定手段
- 107 記録手段
- 108 レーザ駆動回路
- 109 記録パワー設定手段
- 201 グループトラック
- 605 PLL

【書類名】 図面

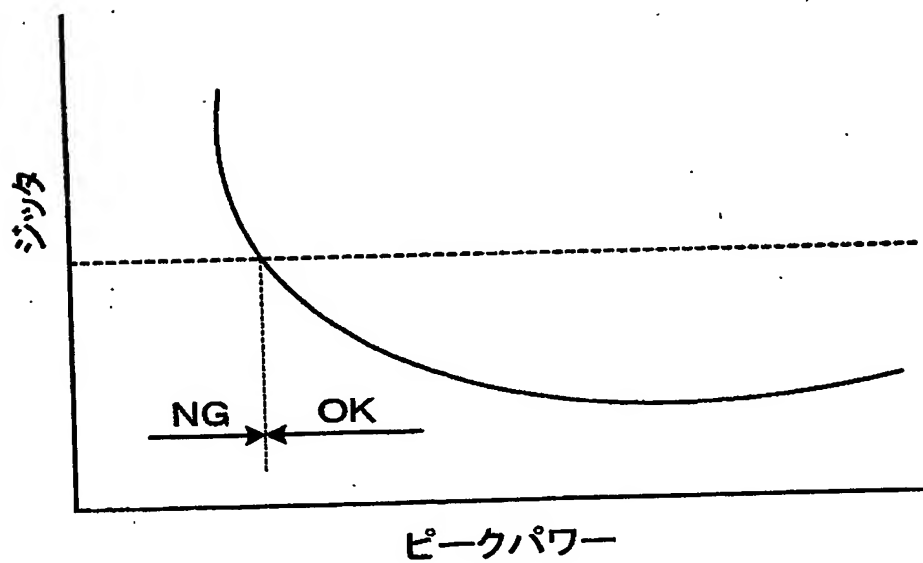
【図 1】



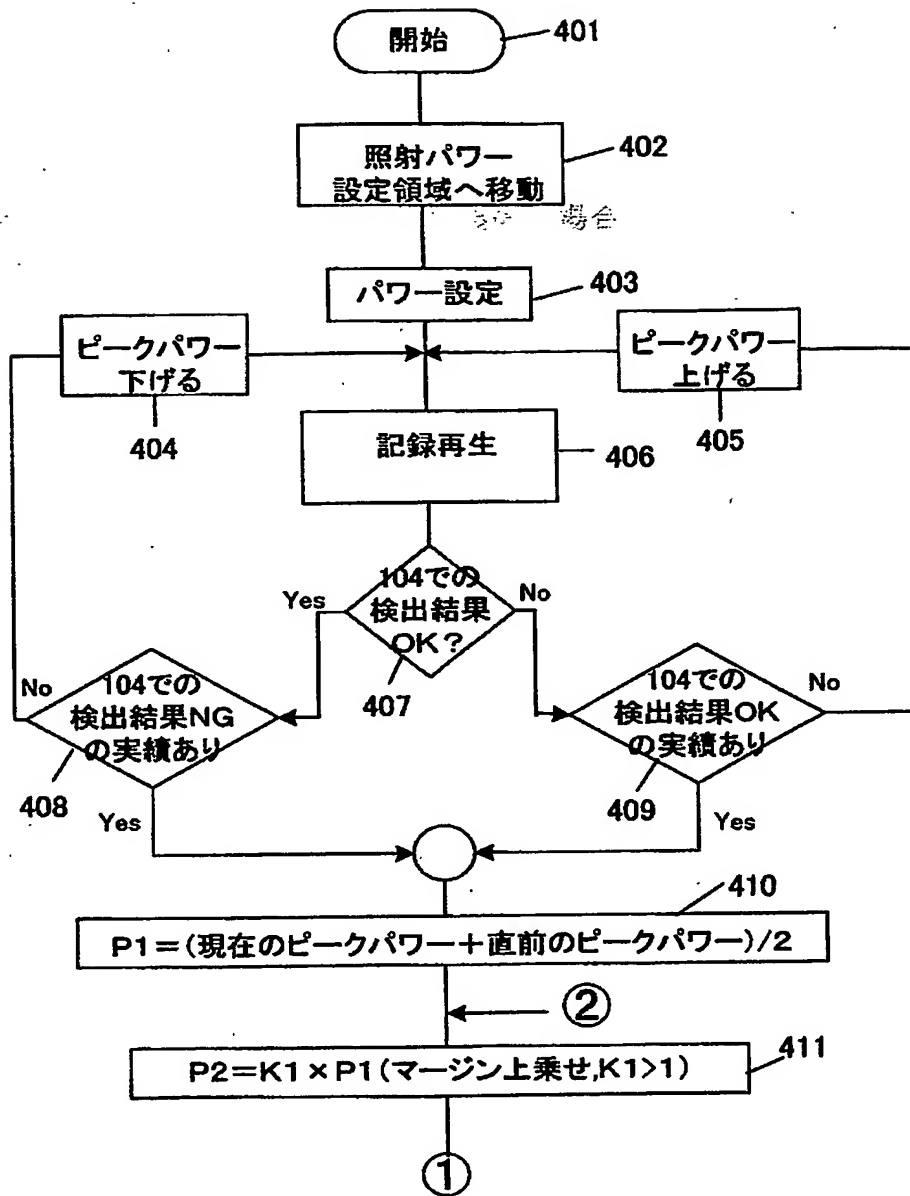
【図2】



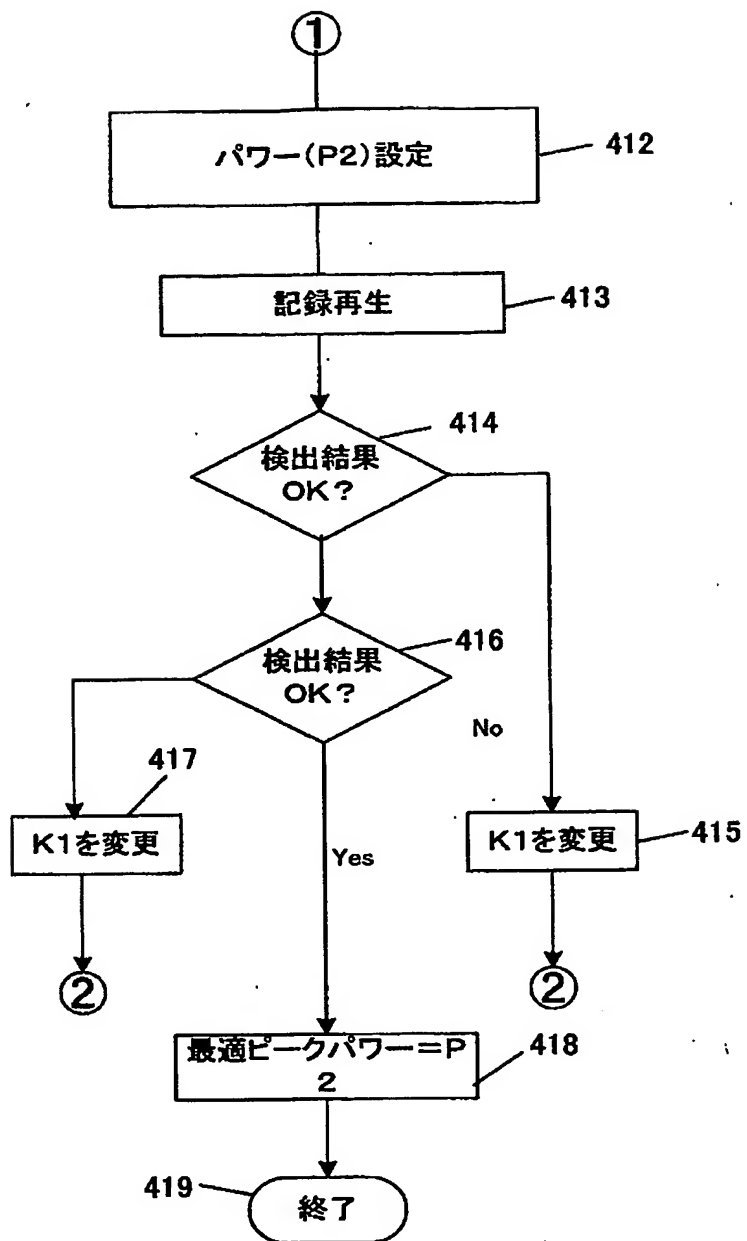
【図3】



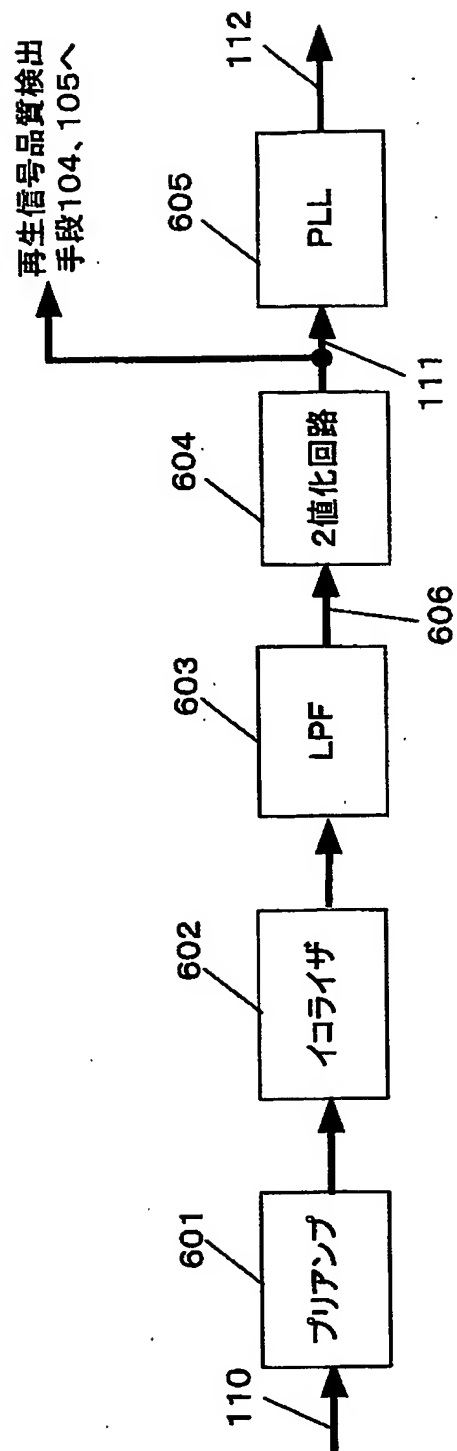
【図4】



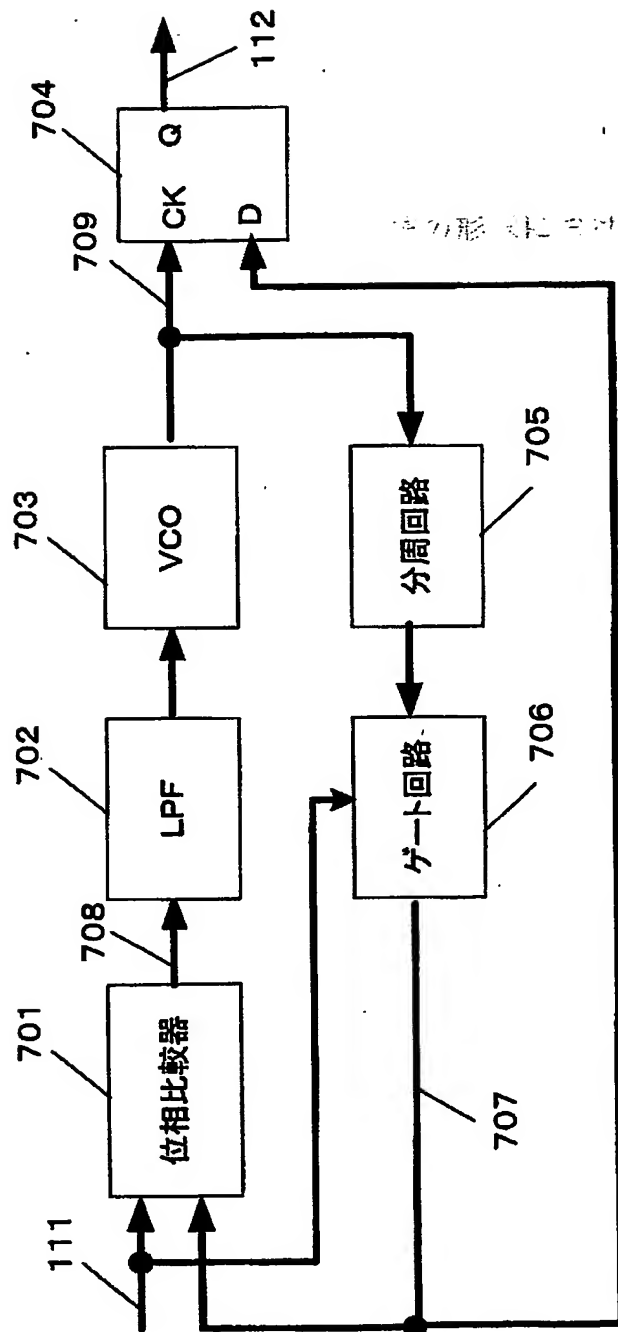
【図 5】



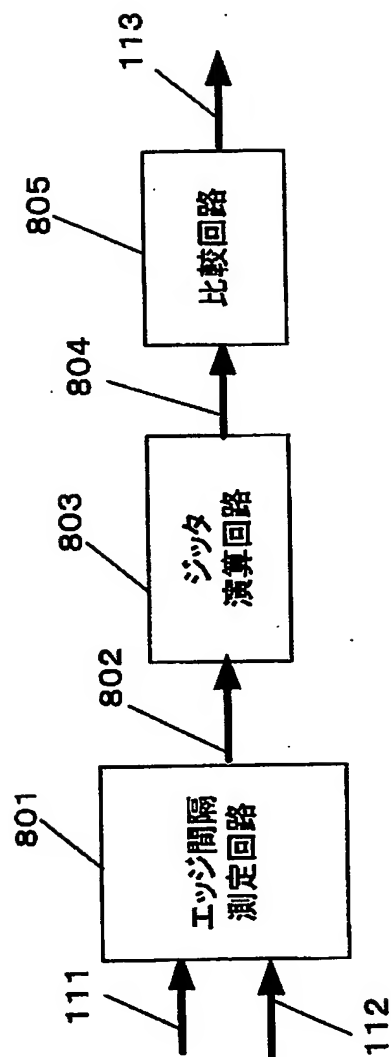
【図 6】



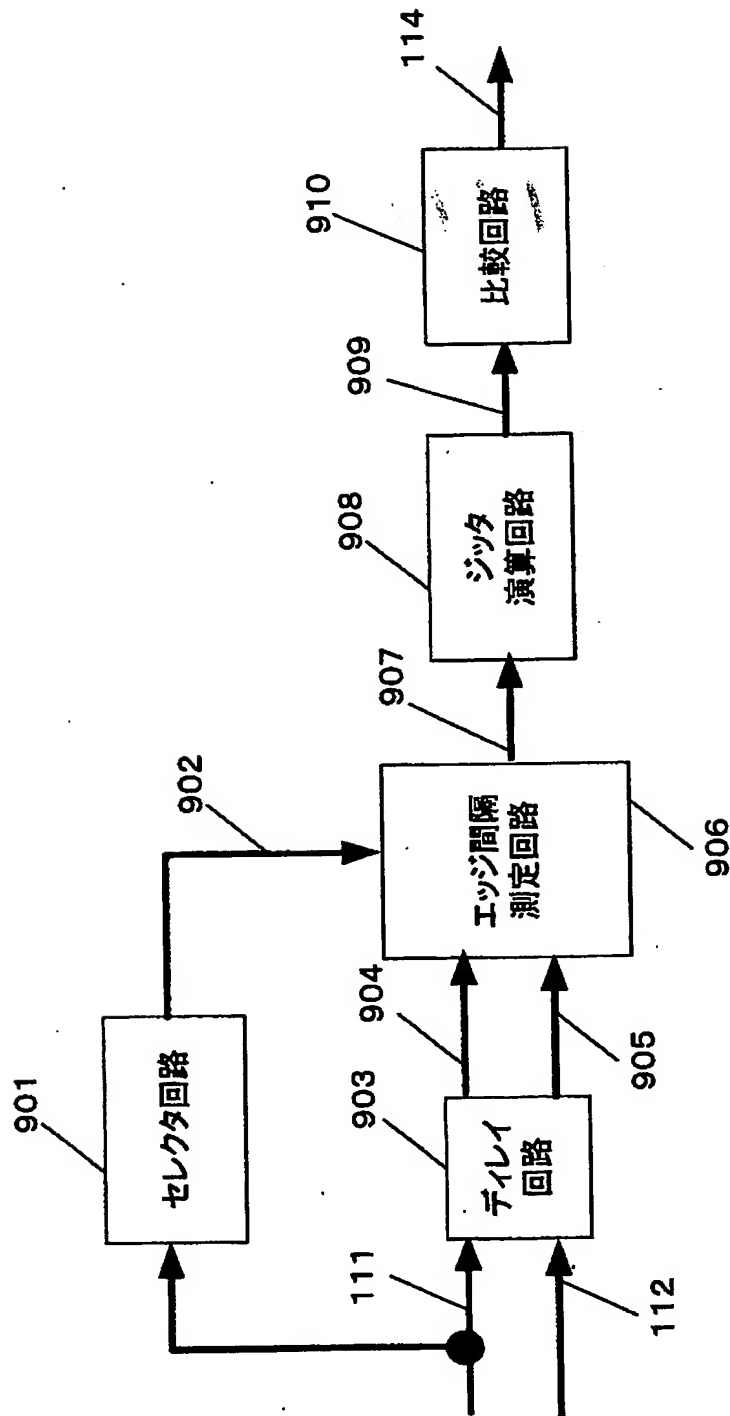
【図 7】



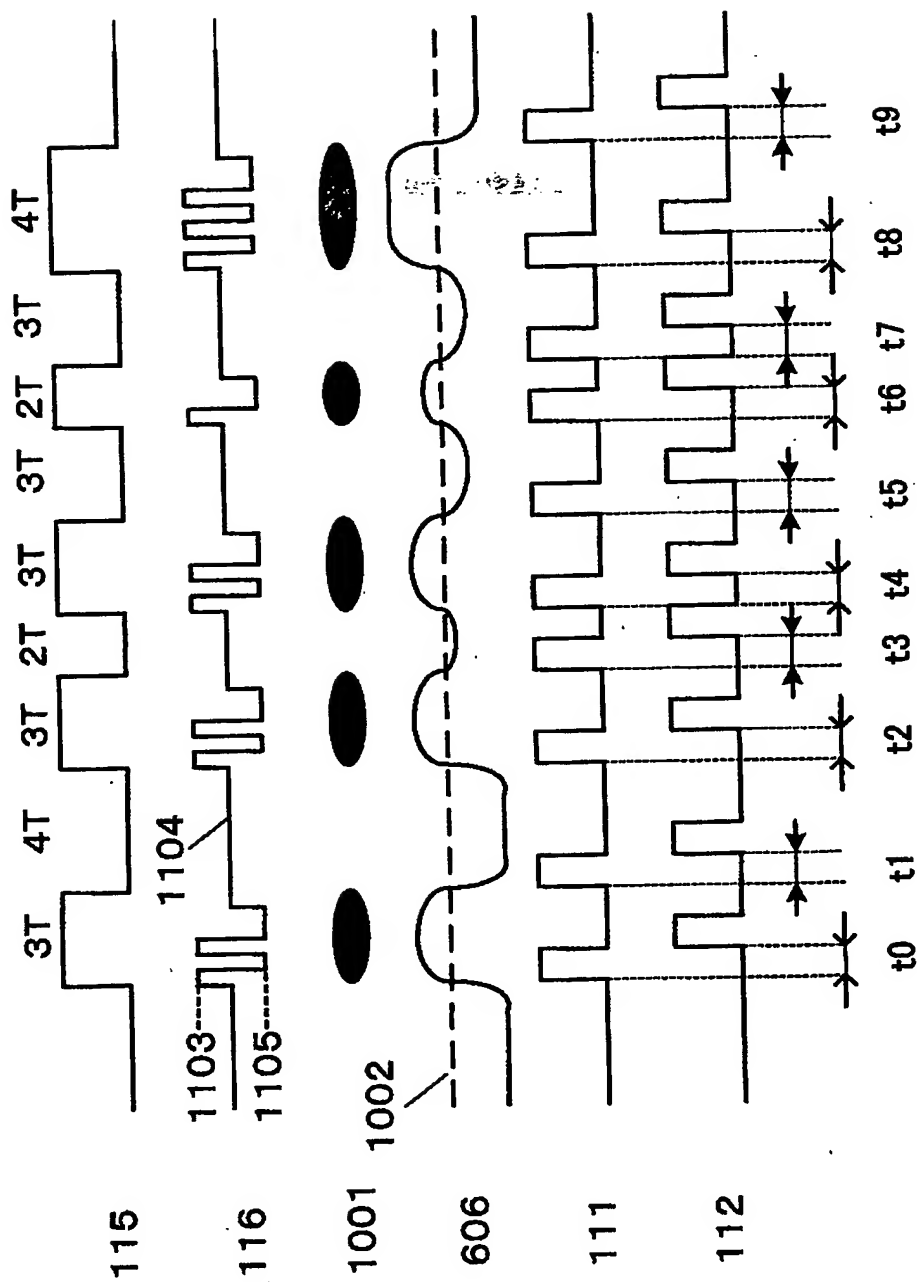
【図 8】



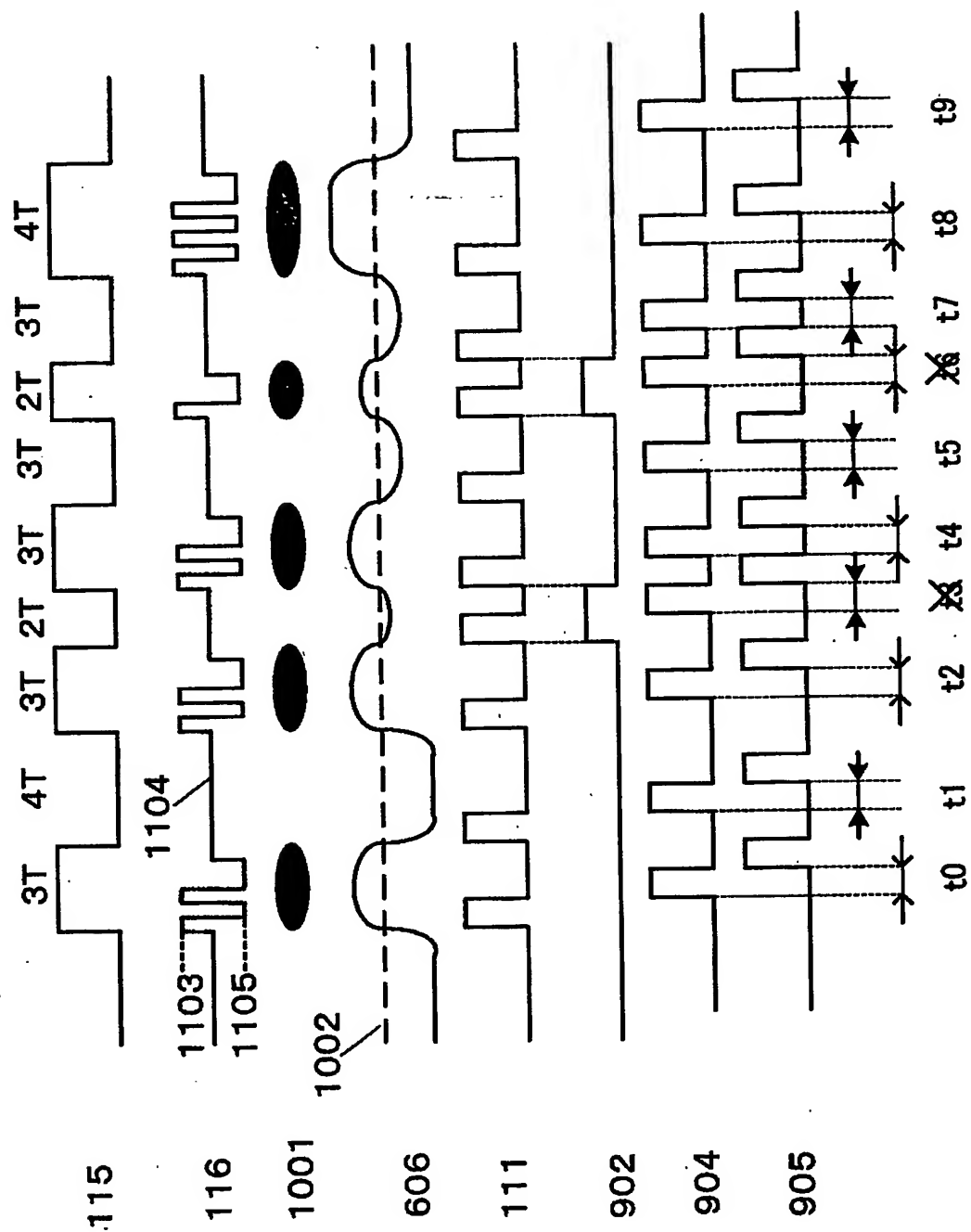
【図 9】



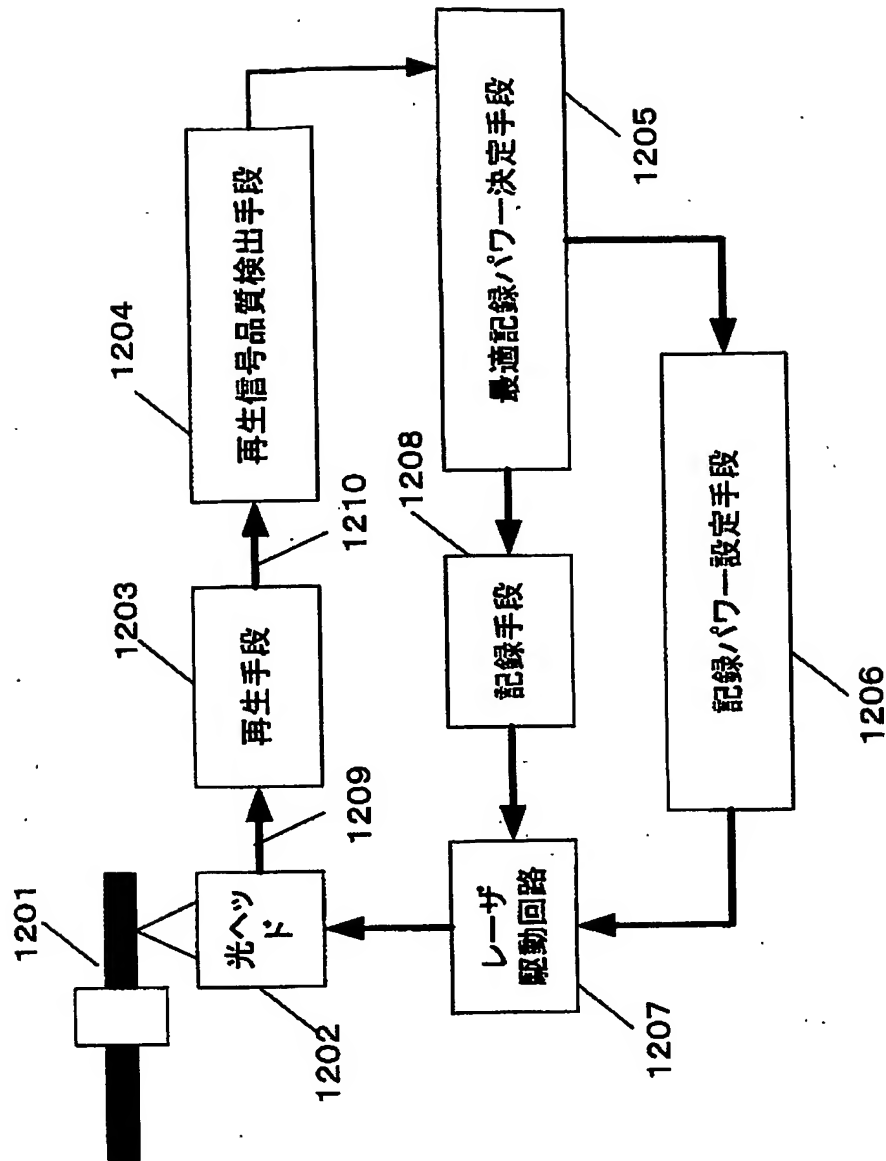
【図10】



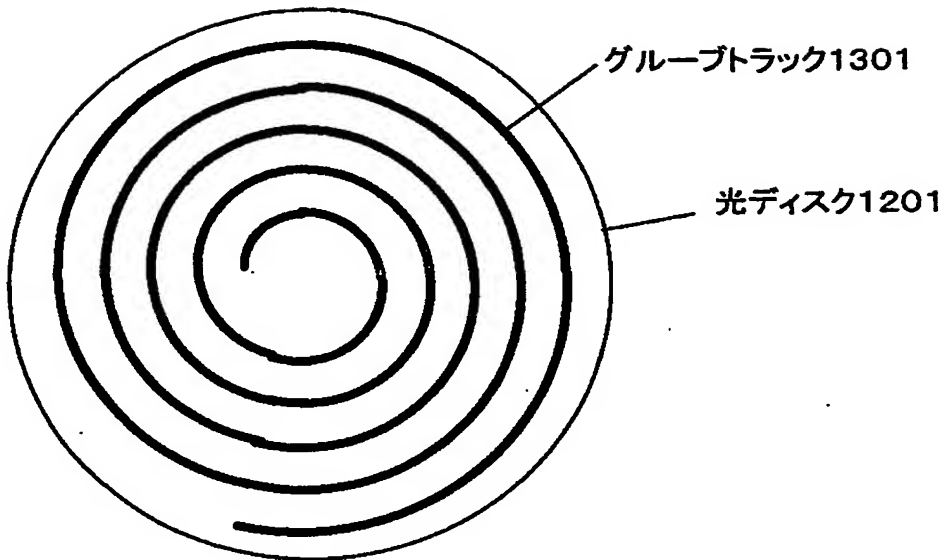
【図 11】



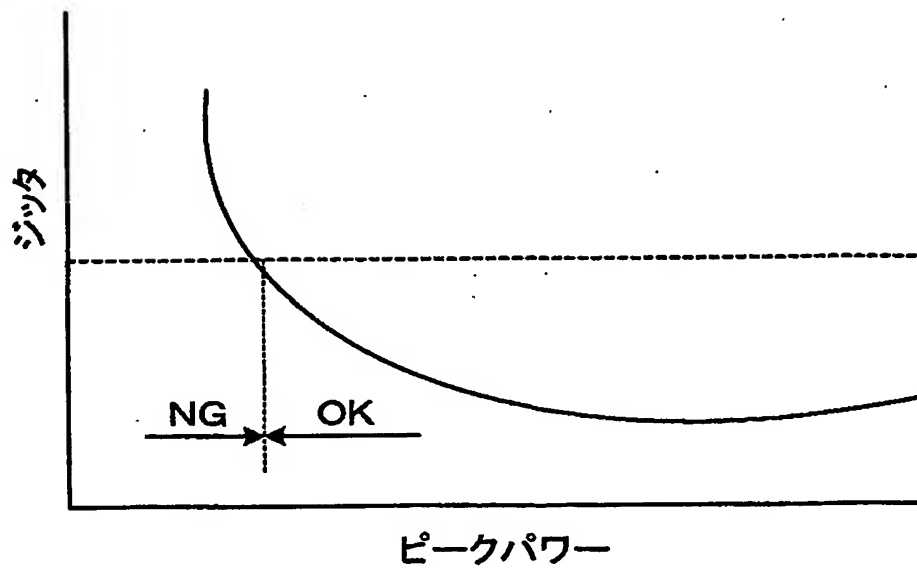
【図12】



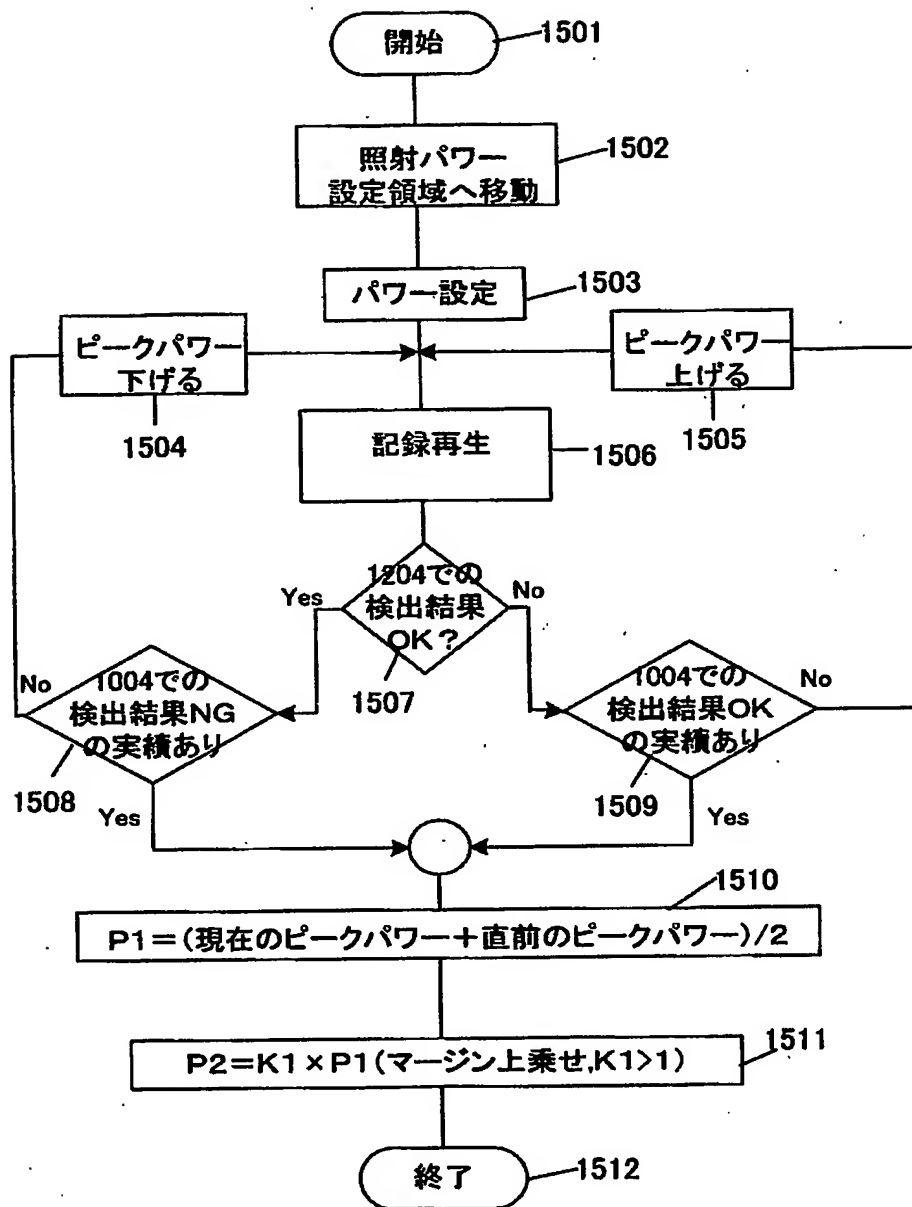
【図 13】



【図 14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザデータの記録に先だって試し記録により、最適なパワーを求めることを目的とする。

【解決手段】 所定のパワーで所定のデータを記録した後に、再生信号品質手段 A 1 0 4 における、最短マークおよび最短スペースを含むエッジのジッタと、再生信号品質検出手段 B 1 0 5 における、最短マークおよび最短スペースを含まないエッジのジッタを検出し、共に所定の再生信号品質が得られているときに、前記所定のパワーをデータ記録時の記録パワーとする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

氏 名

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社